

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-217493  
(P2000-217493A)

(43)公開日 平成12年8月8日(2000.8.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
A 0 1 M 1/00		A 0 1 M 1/00	Q 2 B 1 2 1
1/24		1/24	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-24123

(22)出願日 平成11年2月1日(1999.2.1)

(71)出願人 390022415

東芝ケミカル株式会社  
東京都港区新橋3丁目3番9号

(72)発明者 小口 寿彦

埼玉県川口市領家5丁目14番25号 東芝ケ  
ミカル株式会社川口工場内

(74)代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

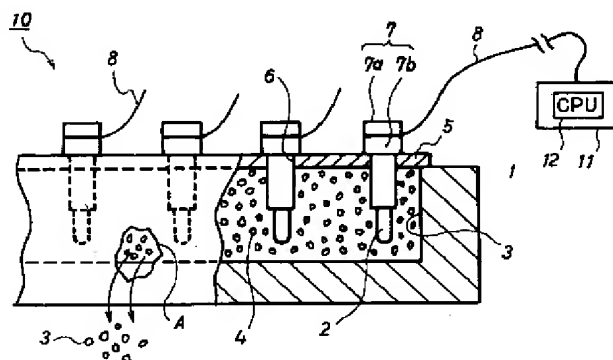
Fターム(参考) 2B121 AA16 BA09 CC12 CC29 DA63  
EA05 EA06 FA14

(54)【発明の名称】 白蟻センサ及び白蟻検知システム

(57)【要約】

【課題】 白蟻侵入の誤認や検知ミスの恐れをなくし保守管理を容易にする。

【解決手段】 白蟻センサ10の容器3を家屋構成部材1内に構成し、容器3内に導電性粒状体4を充填するとともに複数対の電極2を垂下して電極間を導電性粒状体4にて導通状態にし、さらにこの白蟻センサ10と警報装置11とを接続して白蟻検知システムを構成し、容器3が白蟻に食されて穴Aが貫通し、充填された導電性粒状体4が容器外に流出することにより電極間の電気抵抗が増加したことを警報装置にて検知すると同時に警告音を発生させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 少なくとも一部が白蟻が食することのできる材料にて構成された容器と、前記容器内に充填された導電性粒状体と、前記、導電性粒状体中に対向配置された複数対の電極と、前記各電極に接続され前記容器外に導出された端子とから成ることを特徴とする白蟻センサ。

【請求項2】 前記容器を白蟻が、食することができる家屋構成部材にて構成したことを特徴とする請求項1記載の白蟻センサ。

【請求項3】 前記導電性粒状体が、粒径 0.1～2.0mm、比重 2.0～3.0の球形カーボン粒子を芯体としたことを特徴とする請求項1記載の白蟻センサ。

【請求項4】 前記球形カーボン粒子の表面が、ニッケル、銀、金、または白金のいずれかにより被覆されていることを特徴とする請求項2記載の白蟻センサ。

【請求項5】 前記容器の外面上における肉厚が1～20mmであることを特徴とする請求項1又は2記載の白蟻センサ

【請求項6】 少なくとも一部が白蟻が食することのできる材料にて構成された容器と、前記容器内に充填された導電性粒状体と、前記、導電性粒状体中に対向配置された複数対の電極と、前記各電極に接続され前記容器外に導出された一対の端子とから成ることを特徴とする白蟻センサに対し、前記各電極に接続され、前記電極間における抵抗値の変動を検知して所定の抵抗値にて警告音を発する警報装置を連結したシステムを構成したことを特徴とする白蟻検知システム。

【請求項7】 前記容器を白蟻が食することができる家屋構成部材にて構成することを特徴とする請求項6記載の白蟻検知システム。

【請求項8】 前記導電性粒状体に、粒径0.1～2.0mm、比重2.0から3.0の球形カーボン粒子の芯体を用いたことを特徴とする請求項6記載の白蟻検知システム。

【請求項9】 前記球形カーボン粒子の表面にニッケル、銀、金、又は白金のうちのいずれかを被覆することを特徴とする請求項8記載の白蟻検知システム。

【請求項10】 前記容器の外面上における肉厚を1～20mmに形成することを特徴とする請求項6記載の白蟻検知システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、木造建築物への白蟻の侵入を検知するための白蟻センサ及び白蟻検知システムに関する。

**【0002】**

【従来の技術】木造建築物や木造建造物が白蟻の食害を被ることはよく知られている。白蟻は木造建築物や木造

建造物の中に侵入すると木材を食して穴を明けこの穴を巣にする習性がある。このため、一旦白蟻が木造建築物等に侵入すると、これらの構造物を構成する木部は短期間の内に浸食され、崩壊してしまうという多大な被害を被ることがある。

【0003】このような事態を回避する一つの方法として、従来から木造建築物や木造建造物の木部に、白蟻の侵入を防止するための薬剤塗布が知られている。しかしながら毒性に関する規制があることから、最近では毒性の効果が長期間持続するような薬剤や毒性の効果が大きい薬剤は、使用や販売が禁止される傾向にある。一方、このような規制から外れるような持続性の低い薬剤や毒性の低い薬剤を用いる場合は十分に効果をあげるために薬剤の塗布頻度を高くしなければならないため多大な時間と労力を要するという問題がある。

【0004】ところで、このような強力な薬剤が使用できない状況下では、白蟻の侵入が迅速に検知できるような、いわゆる白蟻センサを薬剤と併用する方法が効果的であり、薬剤の効果が低くなった時点における木造建築物や木造構造物が大きな被害を被る前に対策を講じることが可能となる。

【0005】またこのように白蟻センサを用いた場合は白蟻の侵入を検知することができるので、検知した時点で駆除対策を講じればよい。従って、白蟻がまだ侵入していない段階では毒性の強い薬剤を使用する必要がないので、毒性の低い薬剤を使用したり、薬剤の使用量を減らすことができ、資材面や環境安全の面において多大なメリットがある。

【0006】従来このような観点から、白蟻センサには様々な方式のものが提案されている。その一つに赤外線を利用した白蟻センサがある。この白蟻センサは、赤外線発光部と赤外線検知プローブから成り、赤外線発光部と赤外線検知プローブとの間を白蟻が通過するときに白蟻によって赤外線が遮蔽されることにより検知器の出力が低下するので白蟻の侵入を検知することが可能になるものであり、また白蟻に遮蔽された回数を測定することもできるので白蟻の侵入数を把握することが可能となる。

**【0007】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、赤外線を利用した白蟻センサでは、白蟻以外の黒蟻や虫あるいは鼠などの小動物をも白蟻と同様に認識してしまう恐れがあるばかりでなく、赤外線発光部と赤外線プローブとの間に付着したごみまで認識してしまうという誤認識の恐れがある。

【0008】従って、これを防止するために、赤外線発光部と赤外線プローブとの間の赤外線通過部分を定期的に清掃しなければならないことになり、白蟻センサの保守管理に労力を要するという問題がある。

【0009】また、赤外線を利用する方式以外の白蟻セ

ンサとして白蟻によって食されやすい木材などの表面に導電性塗料を塗布するなどにより導電性回路を形成しておき、木材が白蟻に食されたときに導電性回路が切断されたことを電氣的に検知する方式など、構造が簡単で保守管理が容易な白蟻センサも検討されている。

【0010】しかしこの白蟻センサは、木材の一部が白蟻に食され破壊されても導電性塗料の回路部分が破壊されない限り白蟻の侵入が検知されないまま破壊が進むという問題がある。

【0011】よって本発明は前記問題点を鑑みてなされたものであり、誤認や検知ミスの恐れがなく、保守管理が容易な白蟻センサ及び白蟻検知システムの提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項1は、白蟻センサが、少なくとも一部が白蟻が食することのできる材料にて構成された容器と、前記容器内に充填された導電性粒状体と、前記、導電性粒状体中に対向配置された複数対の電極と、前記各電極に接続され前記容器外に導出された端子とから成る

【0013】請求項1によれば、本発明の白蟻センサが、白蟻が食することのできる材料にて構成された容器内に導電性粒状体を充填し、その導電性粒状体中に電極を垂下した構成であるので、通常は電極間が導電性粒状体を介して所定の導通状態となっている。この構成においては容器が白蟻にて食されて導電性粒状体が容器外に流出することにより、電極間が空の状態となって電気抵抗値が所定の導通状態の場合より増大する。従って、この電気抵抗値の変化を測定することにより白蟻の侵入を検知することが可能となる。さらに容器の長さが複数対の電極を配置しうる長さ形成していることにより、長い容器のどの部分を白蟻が食しても導電性粒状体が容器外に流出する構成になっており、白蟻の食する位置によって検知が遅れることが少ない。

【0014】また本発明の白蟻センサは、電極間の抵抗値の変化を測定することにより白蟻の侵入を検知する方式であるので、従来の赤外線を用いたセンサにおいて白蟻以外の昆虫などを誤認するという問題を解消することができるとともに、ゴミなどが付着しても誤動作が生じにくい。従って、従来のようにゴミを定期的に取り除くなどの煩雑な保守管理が不要となり、検知の信頼性を向上させることが可能となる。

【0015】本発明の請求項2は、前記容器を白蟻が食することができる家屋構成部材にて構成したことを特徴とするものである。

【0016】請求項2によれば、白蟻センサの容器を家屋構成部材にて構成することにより、確実に白蟻の侵入を検知することが可能となる。

【0017】本発明の請求項3は、前記導電性粒状体

が、粒径 0.1~2.0mm、比重2.0~3.0の球形カーボン粒子を芯体としたことを特徴とするものである。請求項3によれば、導電性粒状体の芯体として用いるカーボン粒子は、例えばアクリル樹脂、フェノール樹脂、ピッチなどを乳化した状態にして2000℃以上の高温炉で焼成することにより得られる。このカーボン粒子は通常カーボンブラックと呼ばれるカーボン粒子をバインダーなどで固めて得られる導電性粒状体に比べて高い球形度と平滑面を持つことにより機械的強度が高く、取扱い時に受ける振とう操作によって破壊したり、微粉を発生したりすることがなく、しかも安定した高い流動性を有するとともに、化学的に安定した表面を有し、長時間高湿度下におかれても吸湿量は無視しうる程度であることにより、吸湿前後における粒子層の電気抵抗値の差は微小であり安定した導電性が得られる。

【0018】因みに、高い球形度を有するカーボン粒子の球形度を $\alpha$ とした場合に、 $\alpha$ は粒子の最短径を最長径にて除した値で定義され、真球の場合は $\alpha=1$ となる。これに対して本発明におけるカーボン粒子は $\alpha$ が0.8~1.0であり、このカーボン粒子を容器に充填した場合に、カーボン粒子は充填の仕方によらず最密の状態になる。これにより粒子層の導電性が著しく安定するので、センサの設置状態による電極間の抵抗値が大幅に変化することがない。

【0019】また、導電性粒状体は流動性のよいカーボン粒子からなるものの、粒径が0.1mmより小さくなると流動性が損なわれて容器が白蟻に食されて穴が開いても速やかに流出しなくなる他、僅かな湿気等の影響により電極間にブロックが生じ、このブロックにて導通状態が保たれてしまうなど、検知の信頼性が損なわれる恐れがある。

【0020】また粒径が2.0mmより大きくなると、白蟻によって容器に穴が開けられても穴が粒径より大きくなるまでに時間がかかり、白蟻が侵入してからセンサにて検知されるまでの期間が長くなってしまい他、カーボン粒子が電極面に接する数が少なくなり導電性の信頼性が低下する恐れがある。

【0021】導電性粒状体の比重については、2.0~3.0であることが望ましく、2.0より小さい場合は、カーボン粒子の機械的強度が低下し、取り扱いの際の弱い力で破碎する等の問題を生ずる。また、比重3.0は上記のような製法で作製されるカーボン粒子では最大の比重である。

【0022】導電性粒状体の体積固有抵抗については、導電性粒状体を静置状態にて測定したときの体積固有抵抗が $1.06 \Omega/\text{cm}^3$ 以下のものが望ましく、さらに $50 \text{ k} \Omega/\text{cm}^3$ 以下のものが望ましい。この場合導電性粒状体の体積固有抵抗が $1.06 \Omega/\text{cm}^3$ より大きいと電極間がオープンの場合の抵抗値との差が小さくなるため検知回路の設計上の余裕度が小さくなり信頼性の確保が難し

10

20

30

40

50

くなる。また体積固有抵抗が $50\text{ k}\Omega/\text{cm}^3$ 以下になると検知回路の設計に十分な余裕ができてより高い信頼性を有するセンサを得ることができる。従って、導電性粒状体の電気抵抗としては $106\Omega\text{cm}$ 以下のものが望ましく、さらに $50\Omega\text{cm}$ 以下であることが望ましい。

【0023】また、導電性粒状体は酸化すると電気抵抗が急増し、回路があたかもオープン状態になったかのような様相を呈し、吸湿して固化したりすると容器が破壊されても流出しなくなるため電極間がオープンとならない。このためにセンサの信頼性が著しく低下するので、導電性粒状体の耐湿・耐環境性を考慮した選択が重要となる。

【0024】本発明の請求項4は、前記球形カーボン粒子の表面がニッケル、銀、金、または白金のいずれかにより被覆されていることを特徴とするものである。

【0025】請求項4によれば、カーボン粒子の表面がニッケル、銀、金、または白金のいずれかにより被覆されることにより、さらに高い導電性が得られる。この場合、被覆は電解あるいは無電解メッキにより行われるが、金属粉とカーボン粒子とを高速で攪拌するメカノケミカルな表面改質手段によっても達成することも可能である。

【0026】本発明の請求項5は、前記容器の外面上における肉厚が $1\sim20\text{mm}$ であることを特徴とするものである。

【0027】請求項5によれば、白蟻センサの容器外面が $1\text{mm}$ より薄くなると、容器の強度が低下して容器の加工が困難になる他、容器が壊れたり、水分が容器内に浸透して充填した導電性粒状体が湿気によりブロック化する恐れがある。

【0028】また、肉厚が $20\text{mm}$ より厚くなると、白蟻が容器を食し始めてから穴が開けられるまでの期間が長くなり、白蟻が侵入してから検知されるまでの期間が長くなる。

【0029】本発明の請求項6は、白蟻検知システムが、少なくとも一部が白蟻が食することのできる材料にて構成された容器と、前記容器内に充填された導電性粒状体と、前記、導電性粒状体中に対向配置された複数対の電極と、前記各電極に接続され前記容器外に導出された一対の端子とから成ることを特徴とする白蟻センサに対し、前記各電極に接続され、前記電極間における抵抗値の変動を検知して所定の抵抗値にて警告音を発する警報装置を連結したシステムを構成したことを特徴とするものである。

【0030】請求項6によれば、請求項1から5までの白蟻センサに対して警告音を発する警報装置を連結して白蟻検知システムを構成したものであり、警報装置を白蟻の侵入現場から離れた位置に設置することが可能となり警告音の聞き取りが容易になる。これにより白蟻の侵入に対して速やかな対策を講じることが可能となる。

【0031】本発明の請求項7は、前記容器を白蟻が食することができる家屋構成部材にて構成することの特徴とするものである。

【0032】請求項7によれば、前記容器を白蟻が食することができる家屋構成部材にて構成することにより白蟻の侵入を確実に検知することが可能となる。

【0033】本発明の請求項8は、前記導電性粒状体に、粒径 $0.1\sim2.0\text{mm}$ 、比重 $2.0\sim3.0$ の球形カーボン粒子の芯体を用いたことを特徴とするものである。

【0034】請求項8によれば、前記請求項3と同様な作用効果が得られる。

【0035】本発明の請求項9は、前記球形カーボン粒子の表面にニッケル、銀、金、又は白金のうちのいずれかを被覆することを特徴とするものである。

【0036】請求項9によれば、前記請求項4と同様な作用効果が得られる。

【0037】本発明の請求項10は、前記容器の外面上における肉厚を $1\sim20\text{mm}$ に形成することを特徴とするものである。

【0038】請求項10によれば、前記請求項5と同様な作用効果が得られる。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0040】（実施の形態1）図1から図3は本発明の実施の形態1に係り、図1は白蟻センサ及び白蟻センサの一部を断面にした側面図、図2は白蟻センサの上面図、図3は白蟻センサの端面図である。

【0041】本実施の形態1における白蟻センサ10は、少なくとも一部が白蟻が食することのできる材料にて構成された容器と、前記容器内に充填された導電性粒状体と、前記、導電性粒状体中に対向配置された複数対の電極と、前記各電極に接続され前記容器外に導出された複数対の端子とから成っている。

【0042】白蟻センサ10を構成する容器3は、図1に示すように、白蟻が食することができる家屋構成部材1、即ち床の枕木、柱、棟木、床板、窓枠、敷居などに構成したものであり、家屋構成部材の側面近傍を複数対の電極を備えることができる長さにくり抜いて容器3を形成し、その内部に導電性粒状体4を充填する。さらに容器3上方開口部には蓋体5を被せて接着剤にて固定することにより密閉している。

【0043】また、蓋体5には、複数対の電極を挿入するための穴6が中心距離 $18\text{mm}$ にて穿設され、この穴6に挿通される電極2は長さ $18\text{mm}$ の金属などからなる良導体であり、電極2の上端にはネジが螺設され、上下の7a、7bからなる電極ホルダ7が螺合されている。そして、螺合された下部電極ホルダ7bは蓋体5に接着剤にて固定されると同時に穴6と電極2との隙間が接着剤に

て密閉されている。上部の電極ホルダ7aは回転自在となっていて、電極ホルダ7a、7b間にリード線8を締付けことが可能になっている。なお、前記電極2の材料としては、湿度や雰囲気によって表面の性状や電気抵抗、あるいは形状が変化しないものを用いることが望ましい。

【0044】また容器3内に充填された導電性粒状体4にて複数の電極2相互間が埋められることにより電極間が所定の導通状態に保たれている。

【0045】一方、白蟻検知システムとしては、前記白蟻センサ10の電極ホルダ7に接続されたリード線8の端末に警報装置11（CPU：中央演算処理装置12を内蔵）を電氣的に接続してダーリントン回路を形成しており、電極間の電気抵抗の変化を検出して、電気抵抗が通常の導通状態より増大して所定の値になった時に警報装置12から警告音を発するようになっている。

【0046】次に、白蟻センサ10及び白蟻検知システムの実験について説明する。

【0047】家屋構成材1に構成した白蟻センサ10を白蟻の生息場所に放置したところ、白蟻が図1に示すように下方におけるA部が食され導電性粒状体4が通過できる大きさの穴に貫通された。これにより導電性粒状体4が流出し始め、電極間の電気抵抗が急速に増大した。その数分後には電極間の電気抵抗値が一定の値に達し、これを警報装置11内のCPU12が検知して警告音を発した。

【0048】なお、このように複数対の電極を備えた白蟻センサ10は、電極の間隔、容器の深さ及び幅を一定にして導電性粒状体4を充填した場合に電気抵抗値の差は5%以内となり、検知感度に支障がないことが確認された。

【0049】本実施の形態1によれば、家屋構成部材1そのものに白蟻センサ10を構成したことにより白蟻の侵入を確実に検知することが可能となった。

【0050】また、白蟻センサ10は、電極間の電気抵抗を検知する構成であることにより、従来の赤外線を利用したセンサのようにゴミ等の付着や白蟻以外の昆虫等を白蟻と誤認するようなことがなく、白蟻の侵入を的確に検知することが可能となる。従って、ゴミ等を定期的に取り除く等の煩雑な保守管理が不要となった。

【0051】さらに白蟻センサ10は家屋構成部材1の容器3部分における外側面が最小の厚さになるように構成しているので白蟻による穴の貫通が容易であり、白蟻が侵入したことを早期に検知することが可能となる。

【0052】また白蟻センサ10と警報装置11とによりシステムを構成したことにより、白蟻センサ10に対して電氣的に接続された警報装置11を白蟻の侵入現場から離れた場所に置くことができ、警告音を容易に聞き取ることが可能となる。

【0053】（実施の形態2）図4は本発明の実施の形

態2に係る白蟻センサの斜視図である。本実施の形態2における白蟻センサ14は、白蟻が食することができる板材15を用いてその内部に導電性粒状体4を充填する容器3を構成したものであり、その構成は前記実施の形態と同様であるのでその説明を省略する。

【0054】上記構成の白蟻センサ14を家屋構成部材1の側面に取り付けて、前記実施の形態1と同様に白蟻の生息場所に放置したところ、図4に示すように、白蟻が白蟻センサ14の下方におけるA部を食して導電性粒状体4が通過できる大きさの穴が貫通された。これにより導電性粒状体4が流出し始め、電極間の電気抵抗が急速に増大した。その数分後には電極間の電気抵抗値が一定の値に達し、これを図示しない警報装置が検知して警告音を発した。

【0055】本実施の形態によれば、前記実施の形態1と同様な作用効果が得られた。

【0056】（実施の形態3）図5は本発明の実施の形態3に係る白蟻センサの斜視図である。本実施の形態における白蟻センサ20は、前記実施の形態2と同様に板材15を用いてその内部に白蟻センサを構成しものであり、その構成は前記実施の形態と同様であるのでその説明を省略する。

【0057】本実施の形態3では、白蟻センサ20を、図6に示すように、木造建築物21における白蟻が侵入すると思われる部材側面22に取り付けて白蟻侵入検知の実験を行ったものである。

【0058】本実施の形態3によれば、前記実施の形態1及び2と同様な作用効果が得られた。

【0059】

【発明の効果】本発明によれば、家屋構成部材に白蟻センサの容器を構成することにより、確実に白蟻の侵入を検知することが可能となった。

【0060】また、白蟻センサに警報装置を電氣的に接続した白蟻検知システムを構成することにより白蟻の侵入現場から離れた位置にて警告音を聞くことにより白蟻の侵入を知ることが可能となるので認知ミスがなくなる。

【0061】また、白蟻センサは電極間の電気抵抗を測定する方式であるので、従来の赤外線を用いたセンサにおける白蟻以外の昆虫などを白蟻と誤認する問題を解消することができるとともに、電極にゴミなどが付着しても誤動作が生じにくいので従来のようにゴミを定期的に取り除くなどの煩雑な保守管理が不要となる。

【0062】以上により、検知の信頼性を向上させるとともに、白蟻の侵入を早期にかつ確実に検知して、多大な被害を被る前に効率的に予防処置を講じることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る白蟻センサの一部を断面にした側面図。

【図2】白蟻センサの上面図。

【図3】白蟻センサの端面図。

【図4】本発明の実施の形態2に係る白蟻センサの斜視図。

【図5】本発明の実施の形態3に係る白蟻センサの斜視図。

【図6】木造建造物に白蟻センサを取り付けた例を示す図。

【符号の説明】

1……家屋構成部材

3……容器

体

5……蓋体

7……電極ホルダ

10, 14, 20…白蟻センサ

12……CPU

21……木造建造物

2……電極

4……導電性粒状

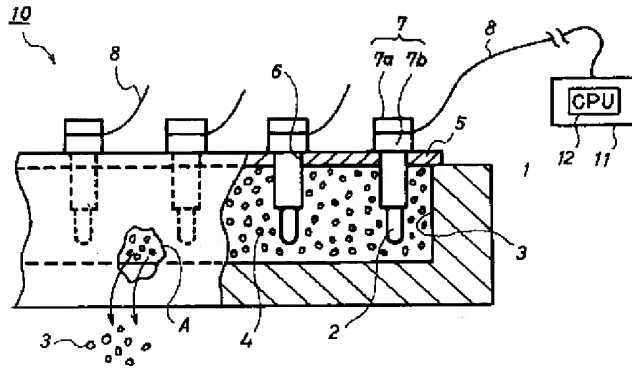
6……穴

8……リード線

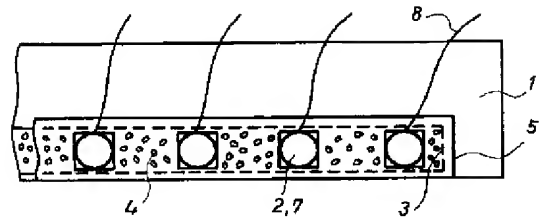
11……警報装置

15……板材

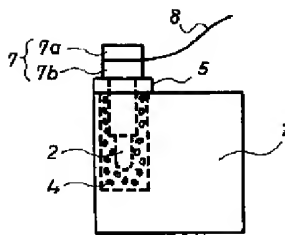
【図1】



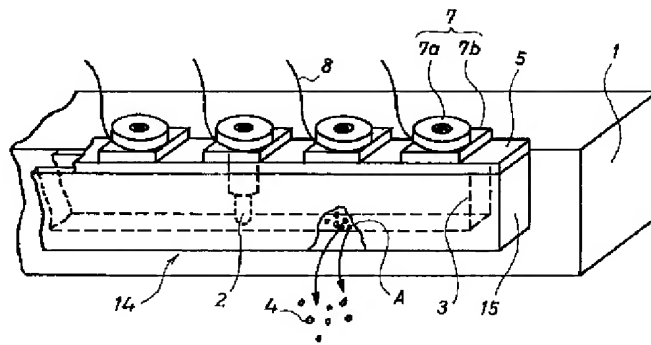
【図2】



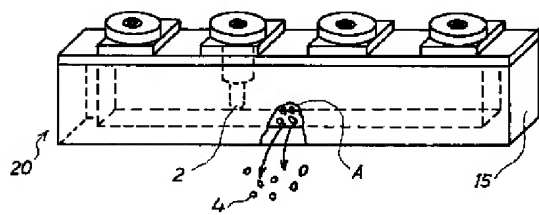
【図3】



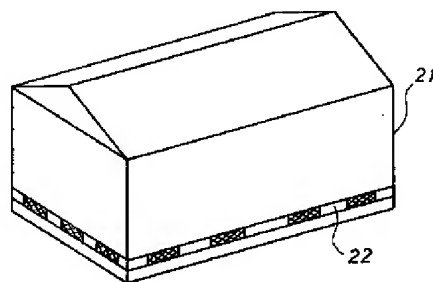
【図4】



【図5】



【図6】



**PAT-NO:** JP02000217493A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2000217493 A  
**TITLE:** TERMITE SENSOR AND SYSTEM  
FOR DETECTING TERMITE  
**PUBN-DATE:** August 8, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
OGUCHI, TOSHIHIKO	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
TOSHIBA CHEM CORP	N/A

**APPL-NO:** JP11024123  
**APPL-DATE:** February 1, 1999

**INT-CL (IPC):** A01M001/00 , A01M001/24

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the fear of misconception and a mistake in detection of termite invasion and facilitate the maintenance control.

SOLUTION: This system for detecting termites is composed by composing a container 3 of a termite sensor 10 in a house constituent member 1, filling an electroconductive granular material 4 in the

container 3, hanging down plural pairs of electrodes 2, keeping the space between the electrodes 2 in a conductive state with the electroconductive granular material 4 and further connecting the termite sensor 10 to an alarm device 11 and is capable of detecting an increase in electric resistance across the electrodes 2 due to eating of the container 3 by the termites, boring a hole A therethrough and discharging the filled electroconductive granular material 4 to the outside of the container 3 with the alarm device 11 and simultaneously raising a warning sound.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO